



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

MÉTODOS ALTERNATIVOS NO MANEJO DA FUSARIOSE DO
ABACAXIZEIRO ‘PÉROLA’

Edvaldo Prazeres Ramos

Areia – PB
Fevereiro – 2015

Edvaldo Prazeres Ramos

**MÉTODOS ALTERNATIVOS NO MANEJO DA FUSARIOSE DO
ABACAXIZEIRO ‘PÉROLA’**

Monografia apresentada à Universidade Federal
da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias como
parte dos requisitos para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

Aluno: Edvaldo Prazeres Ramos

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Luciana Cordeiro do Nascimento

Areia – PB
Fevereiro – 2015

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.

R175m Ramos, Edvaldo Prazeres.

Métodos alternativos no manejo da fusariose do abacaxizeiro ‘pérola’ / Edvaldo Prazeres Ramos. - Areia: UFPB/CCA, 2015.
42 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2015.

Bibliografia.

Orientadora: Luciana Cordeiro do Nascimento.

1. Fusariose do abacaxizeiro 2. Abacaxi pérola 3. Doenças das plantas – Controle 4. Ananas comosus I. Nascimento, Luciana Cordeiro do (Orientadora) II. Título.

UFPB/CCA

CDU: 632:634.774

**MÉTODOS ALTERNATIVOS NO MANEJO DA FUSARIOSE DO
ABACAXIZEIRO ‘PÉROLA’**

EDVALDO PRAZERES RAMOS

Monografia aprovada em: ____/____/____

Conceito:

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Luciana Cordeiro do Nascimento
Orientadora
(DFCA/CCA/UFPB)

Ms. Wilza Carla Oliveira de Souza
(Doutoranda PPGA/CCA/UFPB)

Dr. Breno Oliveira de Souza
(PNPD/CAPES/PPGA)

Areia – PB
Fevereiro – 2015

DEDICATÓI

*A meu Deus todo poderoso por poder me dá a saúde e força necessária
pra que eu pudesse chegar até aqui e realizar esse sonho.*

*Aos meus pais José Ramos de Carvalho (in memoriam) e Maria das
Neves Prazeres de Carvalho, por me concederem a vida, pela
educação e por tudo que me proporcionaram com muito amor e
carinho e por serem exemplo de luta, responsabilidade e
honestidade.*

*A minha excelentíssima e amada esposa, Maylane Valéria e aos meus
filhos Bruno Emanuel, Breno Emanuel e Benício Emanuel pela força
e apoio moral.*

Agradeço a Deus por vocês existirem, amo todos Vocês!

*Aos meus Irmãos, tios, primos, parentes e entes queridos, por estarem ao
meu lado em todos os momentos me incentivando, dando força ao
longo dessa trajetória. Sintam-se responsáveis por essa realização.*

Amo Vocês!

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Luciana Cordeiro do Nascimento, pela oportunidade de poder participar da equipe de alunos que fazem parte do LAFIT (Lab. de Fitopatologia- CCA/UFPB), pela sincera amizade e consideração.

A minha co-orientadora, Wilza Carla Oliveira de Souza, pelo importante apoio e orientação nesse trabalho e principalmente por seus ensinamentos, cordialidade e paciência na execução das tarefas exercidas no decorrer dos nossos experimentos com profissionalismo e seriedade, além da nossa amizade e companheirismo fortalecidos com esse trabalho.

A todos os professores e funcionários da UFPB/CCA-Campus II, que contribuíram de alguma forma para a execução dos trabalhos e na minha formação acadêmica. Á todos vocês, meu muito obrigado!

Ao nobre amigo Marciano Costa Nunes, pela fidelidade e o compromisso para a realização deste trabalho, se prontificando e ajudando para que tudo pudesse acontecer da melhor maneira possível, por isso devo ao amigo, minha eterna gratidão.

Aos Amigos de turma e da vida Onildo Aquino, Tulio Gondim, Claudiana Veras, Eliane Freire, Maria de Lourdes e Sharle Luiz, pela sincera amizade e convívio em todos os momentos de vitória, como nas dificuldades que passamos juntos no decorrer do curso de agronomia, onde graças a perseverança e harmonia que tivemos superamos os desafios que nos foram propostos.

Aos amigos de Laboratório e de sempre, Andréa Dermartelaere, Marciano Costa Nunes, Mirelly Porcino, Carolline Vargas, Patrícia Abrão, Cristina Marinho, Larissa Almeida, Hilda Camilo, Edcarlos Camilo e Leonardo Dantas, pelos bons momentos juntos e a contribuição que todos tiveram na ajuda dos trabalhos exercidos no laboratório e principalmente pela amizade construída.

Ao meu grande amigo de infância Marcone Galdino, pelas palavras de incentivo e perseverança que foram importantes pra que chegasse o então esperado momento da conclusão deste curso.

“Ainda que eu ande pelo vale da sombra da morte, não temerei mal nenhum, porque tu estás comigo; o teu bordão e teu cajado me consolam”.

Salmos; 23- v.4

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	x
RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xii
1. INTRODUÇÃO	xii
2.OBJETIVOS	14
2.1. Objetivo geral	14
2.2. Objetivos específicos	14
3. REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1. Aspectos gerais da abacaxicultura	15
3.2. A Fusariose do abacaxizeiro	16
3.3. Metodos alternativos de controle para doenças de plantas.....	17
3.3.1. <i>Anadenanthera colubrina</i>	19
3.3.2. <i>Caesalpinia ferrea</i>	19
3.3.4. <i>Momordica charantia</i> L.	20
3.3.5. Indução de resistência	21
4. Material e Métodos	23
4.1. Coleta e obtenção do extrato de folhas de <i>M. charantia</i> , <i>C. ferrea</i> e <i>A. colubrina</i>	23
4.2. Bioensaio com extrato etanólico e experimento em campo	23
4.3. Avaliação da severidade da fusariose em frutos de abacaxizeiro ‘Pérola’ previamente tratados no campo	24
4.4. Análise pós-colheita de frutos de abacaxizeiro ‘Pérola’ tratados com extrato vegetal e indutor de resistência	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
6. CONCLUSÃO.....	32
7. REFERÊNCIAS	33

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1. Perda de massa de frutos de abacaxizeiro ‘Pérola’ tratados com indutores de resistências e fungicida. Areia-PB, 2014.....	31
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Severidade da fusariose em frutos de abacaxizeiro ‘Pérola’, tratados com indutores de resistência. Areia-PB, 2014.....	26
Tabela 2: Características físico-químicas de frutos de abacaxizeiro ‘Pérola’ tratados com indutores de resistência no 1º dia após a colheita. Areia-PB, 2014.....	28
Tabela 3: Características físico-químicas de frutos de abacaxizeiro ‘Pérola’ tratados com extratos vegetais, fungicida e indutor de resistência Bion [®] , 5º dia de vida útil.....	30

RAMOS, E. P. **Métodos alternativos no manejo da fusariose do abacaxizeiro ‘Pérola’**. Universidade Federal da Paraíba. Areia: CCA/UFPB. (Monografia em Agronomia). 42 fls, 2015.

RESUMO - O abacaxizeiro (*Ananas comosus* L. Merri) é uma espécie que pertence ao gênero *Ananas* da Família Bromeliaceae e seu consumo é apreciado em diversos países. Problemas fitossanitários ainda são presentes na abacaxicultura mundial, limitando o bom desenvolvimento da cultura, podendo causar perdas de até 100% da produção e danos na pós-colheita. Um dos principais problemas é a Fusariose (*Fusarium guttiforme*) que provoca grandes prejuízos econômicos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar métodos alternativos para o manejo da fusariose em abacaxizeiro. Os tratamentos utilizados foram extratos vegetais de pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), angico (*Anadenanthera colubrina*); melão-são-caetano (*Momordica charantia*) usados nas concentrações de 500, 1000, 1500 e 2000 ppm; indutor de resistência acibenzolar-S-methyl (2,0g/ha); fungicida Tiabendazol (75ml/ha); combinação de duas aplicações do extrato vegetal de melão-São-Caetano e duas aplicações do fungicida e a testemunha (água destilada). Os frutos foram pulverizados desde o início da floração, seguindo o calendário das pulverizações convencionais com o fungicida, comumente utilizada pelo agricultor, foi conduzido em plantio comercial da zona rural no município de Pombos – PE. O extrato vegetal de *M. charantia* a 1000, 2000 ppm e o combinação extrato vegetal + fungicida diminuiu a severidade da fusariose. O extrato de *M. charantia* melhorou a qualidade pós-colheita dos frutos de abacaxizeiro.

Palavras chave: *Ananas comosus* L., *Fusarium guttiforme*, Controle alternativo.

RAMOS, E. P. **Alternative methods in the management of fusarium wilt of pineapple ' Pearl '.** Universidade Federal da Paraíba. Areia: CCA/UFPB. (Monografia em Agronomia).42 fls, 2015.

ABSTRACT - The pineapple (*Ananas comosus* L. Merri) is a species belonging to the genus *Ananas* the Bromeliaceae Family and its consumption is appreciated in many countries. Phytosanitary problems are still present in the world pineapple, limiting the development of crops, causing losses of up to 100 % of production and damages in post-harvest. A major problem is the Fusarium wilt (*Fusarium guttiforme*) that causes major economic losses. This study aimed to evaluate alternative methods for the management of Fusarium in pineapple. The treatments were herbal extracts of ironwood (*Caesalpinia ferrea*) , mimosa (*Anadenanthera colubrina*); melon São Caetano (*Momordica charantia*) used in concentrations of 500 , 1000, 1500 and 2000 ppm; inducer acibenzolar -S-methyl resistor (2.0g / ha); fungicide Thiabendazole (75ml / ha); combination of two applications of the plant extract melon -São Caetano - and two fungicide applications and the control (distilled water). Peaches were sprayed from the beginning of flowering, following the schedule of conventional spraying with fungicide commonly used by the farmer, was conducted in a commercial orchard in the rural municipality of Pombos - PE. The herbal extract of *M. charantia* the 1000, 2000 ppm and combination herbal extract + fungicide reduced the severity of fusarium. *M. charantia* extract improved post-harvest fruit quality of pineapple.

Keywords: *Ananas comosus* L., *Fusarium guttiforme*, Alternative control.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, nas últimas cinco décadas, foi observado o crescimento constante da área cultivada e da produção total de abacaxizeiro (*Ananas comosus* L.), refletindo o crescente apelo e a expansão do mercado consumidor, sendo cultivados, no ano de 2014, em torno de 63.950 ha, atingindo uma média de 26.928 frutos/ha e resultando numa produção total de 1.722.056 ton. (IBGE, 2014).

O Brasil é atualmente um dos maiores produtores mundiais de abacaxi, estando atrás apenas para as Filipinas no ranking atual dos países produtores. O principal estado produtor é o Pará com uma produção de 326.340 ton., seguido da Paraíba com 309.109 ton., produzidas no ano de 2014. Também se destaca no cenário nacional Minas Gerais com cerca de 245.202 ton. Juntos os três Estados correspondem com 60% da produção nacional (IBGE, 2014).

Dentre os principais problemas fitossanitários que acometem a cultura do abacaxizeiro está a fusariose, que tem como agente etiológico o *Fusarium guttiforme* (Nirenberg e O "Donnell), fungo que causa doença em plantas, ocasionando alterações morfológicas, bem como exsudação de goma ou resina e acarretando grandes prejuízos econômicos aos produtores, uma vez que as perdas podem atingir até 100% da produção (OLIVEIRA; NASCIMENTO, 2009).

O uso de produtos químicos para o controle da fusariose nos plantios de abacaxizeiro no Brasil tem sido utilizado de forma convencional pelos abacaxicultores, embora não sendo totalmente eficiente uma vez que o patógeno penetra no tecido vascular da planta, tornando assim mais difícil seu controle. Contraditoriamente essa prática ainda é por muitos considerada economicamente viável, em contrapartida tem sido também alvo de preocupação, já que o uso exagerado e descontrolado oferece diversos riscos à saúde humana, bem como ao equilíbrio sustentável do meio ambiente, depositando altas taxas residuais nos frutos pós-colheita através de altas dosagens e período de carência, pelo uso de princípios ativos não registrados para a cultura (ROZAWALKA, et al. 2008).

Como fonte alternativa para o controle da fusariose no abacaxizeiro, tem sido adotada nos últimos anos, o uso de extratos vegetais e óleos essenciais de plantas nativas com suas propriedades terapêuticas. Estes vem surgindo como uma boa e

aceitável opção (BRASIL, 2009), obtendo resultados promissores em pesquisas que comprovam ou validam a sua eficácia (SOUZA et al. 2007). Vários trabalhos com extrato bruto ou óleo essencial de plantas medicinais e aromáticas obtidos a partir da flora nativa, têm constatado sua eficácia no controle de fitopatógenos, tanto pela ação fungitóxica direta, inibindo o crescimento micelial e a germinação de esporos, quanto pela indução de fitoalexinas, que indicam a presença de compostos com características de elicitores (STANGARLIN et al.,1999; SCHWAN-ESTRADA et al., 2000; BONALDO et al., 2004).

2.OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

- ✓ Avaliar métodos alternativos no controle da fusariose do abacaxizeiro ‘Pérola’.

2.2.Objetivos específicos

- ✓ Avaliar o uso de extratos vegetais de Angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan), Pau-Ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex. Tul var. *leiostachya* Benth), Melão de São Caetano (*Momordica charantia* L.) do indutor de resistência e do fungicida no manejo da fusariose do abaxizeiro;
- ✓ Verificar a qualidade pós-colheita de frutos de abacaxizeiro tratados com extratos vegetais, fungicida (Thiabendazol) e indutor de resistência (Acibenzolar-S-metil).

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Aspectos gerais da abacaxicultura

O abacaxizeiro (*Ananas comosus* L. Merrill), é cultivado principalmente nas regiões tropicais e subtropicais. Seu centro de origem é a América muito provavelmente no Brasil (MEDINA et al., 1978). Ele foi difundido para o resto das américas pelos indígenas e os navegantes europeus responsáveis pela sua disseminação para a Europa, Ásia e África (CTENAS; QUAST, 2000). O Brasil é atualmente o maior produtor da América, favorecido pelas condições edafoclimáticas que são exigidas para o bom desenvolvimento da cultura e cultivado na maioria dos estados brasileiros. Suas propriedades organolépticas e aparência exuberante têm lhe dado o título de “Rei das Frutas Coloniais”, estando entre as 10 frutas de maior produção e mais consumidas no mundo (FAOSTAT, 2014; IBGE, 2014).

O abacaxizeiro pertence à família Bromeliaceae, do gênero *Ananas*, existindo várias outras espécies ornamentais que compõem essa família (LEAL, 1995). Seu fruto é caracterizado por uma série de frutinhos em torno de seu eixo central, fundidos no corpo chamado infrutescência, onde na sua parte superior é formada uma coroa (SILVA; TASSARA, 2001). A forma de propagação é vegetativa e ocorre por meio das mudas retiradas de estruturas diversas da planta no estágio adulto, tais como a coroa (brotação do ápice do fruto); filhote (brotação do pedúnculo) e o rebentão (brotação do caule) (SIMÃO, 1998). O abacaxizeiro é uma planta perene e suas sementes não apresentam uma boa taxa de germinação em razão das variedades serem autoincompatíveis (CABRAL et al., 2003).

Existe uma diversidade de cultivares desenvolvidas em nível mundial, onde, Singapore, Spanish, Queen e Espanhoa Roja, ao lado das nacionais como, Pérola, Smooth Cayene e Perolera, são as mais comerciais no mundo (CABRAL et al, 1999). A variedade Smooth Cayenne, que provavelmente já se cultivava nas tribos indígenas da América do Sul, a partir de 1886 teve destaque como fruto uniforme, de tamanho elevado com formato cilíndrico, com média de peso de 1,5 a 2,0 kg, elevado teor de açúcares e acidez. Ela tornou-se a cultivar mais propícia para a agroindústria por obter um padrão internacional. (CTENAS; QUAST, 2000; NASCENTE et al. 2005)

A variedade Pérola ainda está entre as mais cultivadas em nível nacional, principalmente nas regiões norte, nordeste e sudeste do país, em virtude das qualidades físico-químicas e propriedades organolépticas, pois apresentam um fruto menor em relação a variedade Smooth Cayene, com peso de médio que varia entre 1,0-1,5 kg, bastante rico em suco, possuindo um elevado teor de sólidos solúveis totais (°Brix) entre 14 e 16 °Brix e com menor acidez. Essas características para a variedade 'Pérola' são ideais para os padrões de consumo do fruto *in natura* do mercado brasileiro. Por outro lado essas variedades merecem toda atenção por parte dos produtores durante o seu ciclo vegetativo, pois são suscetíveis a fusariose sendo esta a principal doença da cultura nos plantios comerciais (CABRAL et al, 1999).

Dentre as variedades mais comercializadas que são resistentes a fusariose estão Primavera, Perolera, Roxo de Tefé, Imperial, Alto Turi, IAC Fantástico e Vitória (CABRAL et al., 2009; VENTURA et al., 2009).

3.2. A Fusariose do abacaxizeiro

A fusariose do abacaxizeiro, causada pelo fungo *F. gutiforme*, é considerada a principal doença da cultura e de maior importância econômica, ela afeta diretamente a produção e comercialização do abacaxizeiro e seu controle é realizado basicamente através do uso fungicidas sintéticos. (OLIVEIRA e NASCIMENTO, 2009).

A fusariose não afeta apenas o fruto, e sim toda a planta e seus filhotes (rebentão) que são usados como material propagativo para o plantio (CARVALHO et al., 2007). A infecção em mudas geralmente ocorre quando estas ainda encontram-se aderidas à planta-mãe com frutos doentes. Na parte basal da muda observa-se uma lesão necrótica, podendo haver ou não exsudação de goma (gomose) (FISHER et al, 2006). Nos estádios iniciais os sintomas são quase imperceptíveis. Assim, os agricultores menos informados a utilizar as mudas infectadas nos plantios como material propagativo (VENTURA; ZAMBOLIM, 2002).

De acordo com Alves (2006), o patógeno não produz clamidósporos e apresenta baixa capacidade competitiva, não sobrevivendo no solo por longos períodos. Mudanças infectadas e enterradas perdem a capacidade de servir como fonte de inóculo após quatro a seis semanas. Contudo, o patógeno pode sobreviver como epífita em folhas de

plantas invasoras. A fusariose está presente nas principais regiões produtoras de abacaxizeiro do país como também em alguns países da América Latina, provocando perdas elevadas na produção de frutos (CARVALHO et al., 2007). As cultivares mais plantadas no Brasil são ‘Pérola’ e ‘Smooth Cayenne’, altamente suscetíveis à fusariose (JUNGHANS et al., 2007).

De acordo com Ventura e Zambolim (2002), o conhecimento dos sintomas em mudas e plantas permite a eliminação de importantes fontes de inóculo que, geralmente, passam despercebidas pelos abacaxicultores e são levadas involuntariamente para novos campos de produção. O patógeno sobrevive no material propagativo e em restos culturais doentes que são abandonados no campo, servindo assim como fonte de inóculo.

Durante o ciclo da cultura, o período crítico para infecção ocorre após a indução floral até o final da antese tendo como principal sítio de infecção as flores. Os conídios transportados pelo vento, por respingos de chuva ou por insetos depositam-se na roseta foliar, podendo infectar a inflorescência na fase inicial, desconhecendo-se ainda a importância das anteras ou de outros órgãos florais na patogênese (BOLKAN et al., 1979).

3.3.Métodos alternativos de controle para doenças de plantas

A Produção Integrada de Frutas propõe-se a apoiar os produtores na obtenção de padrões de produção ecologicamente corretos, segundo procedimentos estabelecidos por normas técnicas específicas. Para tanto são realizados monitoramentos de pragas e doenças, do estado nutricional da planta e do aparecimento de populações de pragas e patógenos resistentes a agrotóxicos. Tal procedimento possibilitou a redução de 37% no uso de inseticidas e 20% no uso de fungicidas. Essa redução significativa no uso de agrotóxicos contribui para a proteção ambiental e diminui os custos de produção, sem afetar a produtividade e qualidade dos frutos (MATOS; REINHARDT, 2007).

Não obstante a eficiência dos fungicidas no controle de doenças de plantas, esses geralmente contaminam o meio ambiente. Os consumidores estão cada vez mais conscientes dos efeitos maléficos sobre a saúde humana de alguns fungicidas, e por isso, tem aumentado nos últimos anos a busca no mercado por produtos agrícolas tratados

com substâncias naturais (orgânicos). Nesse sentido, a pesquisa tem recorrido a práticas de manejo integrado de pragas que consistam na integração de técnicas alternativas de controle com as técnicas de manejo tradicionais.

Algumas substâncias bioativas extraídas de plantas medicinais e nativas têm sido estudadas na área farmacêutica e, mais recentemente na, agricultura visando o manejo sustentável de doenças em plantas (PINTO, 2013). As plantas possuem mecanismos eficientes de resistência que podem ser acionados ou ativados quando em contato com indutores (ALMEIDA; COÊLHO, 2006). A utilização deste grupo de compostos é uma estratégia promissora já que a presença deste na planta estimula a produção de fitoalexinas, substâncias envolvidas na defesa natural das plantas (PEREIRA, 2005).

Os extratos vegetais possuem uma potencial atividade antimicrobiana e vêm sendo amplamente utilizado como medida alternativa no controle de doenças de plantas. É uma tecnologia de baixo impacto ambiental e ainda, contribui para a produção de alimentos mais saudáveis. O uso de extratos vegetais na pós-colheita no controle da fusariose no abacaxizeiro desponta-se como tecnologia eficiente, ecológica e econômica, possuindo grande potencial de aplicação em um programa integrado de controle de doenças de plantas. Tecnologia essa, completamente inócua ao homem e ao meio ambiente, sintonizada com as atuais tendências agrícolas mundiais nas quais, a ecologia se alia cada vez mais à química no delicado processo de proteção de plantas contra pragas e doenças. (PINTO et al.; 2013).

Neste sentido, a busca por medidas alternativas no manejo de pragas, na agricultura moderna, tem sido buscada como estratégia para redução do uso de defensivos agrícolas de alta toxicidade, visando conciliar a produção de alimentos seguros, a preservação ambiental e a viabilidade econômica dos plantios comerciais (FAROOQ et al., 2011). Para isso, plantas medicinais representam uma rica fonte de compostos naturais a serem explorados para identificar novos princípios de defesa (BELTING; WITTRUP, 2009).

Trabalhos desenvolvidos com extrato bruto vegetal e óleos essenciais, obtido a partir de plantas medicinais oriundos da flora nativa, têm indicado potencial controle de fitopatógenos por sua ação fungitóxica direta, o crescimento micelial e a germinação de esporos e pela indução de fitoalexinas, inibindo o que indicam presença de composto(s) com característica de elicitor(es). O fracionamento dos metabólitos secundários das

plantas, bem como a determinação da atividade biológica dessas moléculas, com respeito à atividade elicitora ou antimicrobiana poderão contribuir para a aquisição de maiores conhecimentos que reforcem sua possível utilização como um método alternativo de controle de doença de plantas.

3.3.1. *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan

Também conhecido como angico-vermelho, tem ampla abrangência geográfica no Brasil e apresenta expressiva regeneração natural (CARVALHO, 2003) e foi bastante explorada na produção de madeira e carvão além de ser indicada para reflorestamento em áreas degradadas (DHINGRA, et al., 2011).

Esta planta tem sido aplicada na medicina popular com diversas propriedades farmacológicas que são atribuídas a compostos bioativos, tais como, triterpenos, esteróis (GUTIERREZ-LUGO et al., 2004), polissacarídeos (MORETAS, et al., 2003) e compostos fenólicos como os flavonóides (GUTIERREZ-LUGO et al., 2004; ARAUJO et al., 2008), fenólicos e de taninos (MONTEIRO et al., 2005). Apresenta atividade antimicrobiana contra bactérias endodônticas (PALMEIRA et al., 2010; ROCHA et al., 2013, PINTO et al., 2013) e também contra fungos fitopatogênicos como *Alternaria alternata* (CAMPOS, 2012).

3.3.2. (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex. Tul var. *leiostachya* Benth)

Popularmente conhecida como jucá ou pau-ferro, tem abrangência em várias regiões do Brasil. Sua ocorrência é mais comum em toda a região Nordeste, estendendo-se até o Espírito Santo e Rio de Janeiro na Floresta Pluvial Atlântica. Na medicina popular sua utilidade é vasta. São inúmeras as propriedades terapêuticas descritas, que incluem o uso da entrecasca para o tratamento de feridas (cicatrização, contusões, combate à asma e à tosse crônica (BRAGA, 1976). Os frutos são comestíveis, atuam no tratamento da diarreias e as raízes, no combate à febre (MAIA, 2004). Apresenta propriedades do extrato aquoso contra úlceras gástricas, além das atividades anti-inflamatória, analgésica e antimicrobiana (THOMAS et al. 1988; CARVALHO et al., 1996).

Esta espécie tem sido bastante estudada devido os compostos antimicrobianos contidos no seu extrato e que apresentam eficiência significativa no controle de doenças. Esses compostos, caracterizam-se como importantes fontes de bioativos (fenólicos totais e ácido gálico) presentes na estrutura química dos mesmos, com propriedades biológicas. Apresentam inibição sobre a ação de diversos fungos, devido o aumento da atividade antioxidante e ativação dos mecanismos de defesa (SOUSA et al., 2009).

3.3.4. *Momordica charantia* L.

Conhecida como melão-de-são-caetano, é uma planta daninha comestível e com grande importância econômica no Brasil devido às inúmeras propriedades medicinais. Foram relatados efeito inseticida no controle da lagarta *Spodoptera litura* Fabr. e para o pulgão *Aphis craccivora* Koch (AMNART; CHADIN, 1983); larvicida para o mosquito *Culex* sp. (SRIVASTAVA; NERALIYA, 1997) e até nematicida para o nematóide *Meloidogyne incognita* (DIAS et al., 2000). Além disto, essa planta possui atividade antibacteriana (ANWAR et al., 2000) e antifúngica já constatada sobre *Colletotrichum gloeosporioides* isolado do mamoeiro (*Carica papaya*) (CELOTO et al., 2008); *Cercosporidium personatum* de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) (SAXENA et al., 2002) e sobre outros fungos como *A. alternaria*, *Emericellopsis terricola*, *Fusarium solani*, *Macrophomina phaseolina* e *Stemphylium helianthi*, que infectam o girassol (*Helianthus annuus*) (BHUTTA et al., 1999).

Alguns trabalhos comprovaram efeitos de indução de resistência e fungitoxicidade do extrato da *M. charantia* no manejo de doenças de plantas. No trabalho desenvolvido por SILVA et al. (2011) foi demonstrado que extratos de folhas e galhos de melão-são-caetano nas concentrações de 5 e 10% inibiram o crescimento dos fungos vinculados ao solo tais como, *Penicillium* sp., *C. gloeosporioides*, *Sclerotium rolfsii* e *F. oxysporum* avaliados *in vitro*. FARIA et al. (2009), ao avaliarem os 20 extratos hidroetanólico e aquoso, *in vitro*, constataram o controle de 100% dos escleródios de *S. rolfsii* num período de 7 dias. No ensaio *in vivo*, o extrato hidroetanólico aplicado tanto em 6 ou 3 dias, antes do plantio, de forma preventiva, diminuiu a severidade da doença em 74%, os autores concluíram que o Melão de São Caetano possui atividade preventiva no controle do patógeno. Em frutos na pós-

colheita, CELOTO et al. (2011), avaliaram os extrato metanólico e aquoso de *M. charantia* em bananas (*Musa* spp.) obtiveram inibição de até 80% no desenvolvimento das lesões da antracnose quando aplicados até dois dias antes da inoculação de *Colletotrichum musae*.

3.3.5. Indução de resistência de plantas a patógenos

Com a crescente pesquisa dentro da fitopatologia e desenvolvimento de novas tecnologias voltadas para a agricultura, se concentra o fenômeno da especificidade entre o patógeno e o hospedeiro, que são evidentes nos incrementos com a utilização de métodos agroecológicos, apresentando novas medidas de proteção de plantas que vem apresentando destaque, como a indução de resistência, pois, ativa os mecanismos de defesa vegetal para o controle de pragas e doenças (MAZARO et al., 2012).

Indução de resistência consiste no aumento do nível de resistência por meio da ativação de genes que codificam diversas respostas da defesa vegetal sem alterar o genoma, através da utilização de agentes externos (indutores) bióticos ou abióticos (BONALDO et al., 2005). Seu efeito deve estar unicamente relacionado com a capacidade de sensibilizar a planta e ativar seus mecanismos de defesa. A resistência usualmente é complexa e tem como base a ação combinada de diversos fatores (SOARES; MACHADO, 2007). Esse fenômeno se inicia com o reconhecimento do agente agressor e desencadeia uma cascata de eventos e sinais que culmina com a ativação dos mecanismos de defesa.

Os mecanismos de defesa das plantas podem ser estruturais e bioquímicos, ambos pré e/ou pós-formados, levando-se em consideração a tentativa de penetração do patógeno no hospedeiro. Os mecanismos de defesa estruturais funcionam como barreiras físicas (cutícula, tricomas e estômatos) impedindo a penetração dos órgãos ou a colonização de tecidos pelo patógeno. Os bioquímicos consistem na produção de substâncias pela planta capazes de inibir o crescimento do patógeno, ou de criar condições para impedir a sua sobrevivência em células ou tecidos vegetais, durante à penetração. Estes mecanismos bioquímicos incluem a alteração da parede celular vegetal, síntese de fitoalexinas, produção de proteínas relacionadas à patogênese e rápida resposta de hipersensibilidade seguida por morte programada da célula (KUC, 1995). As fitoalexinas são metabólitos secundários, antimicrobianos produzidos pelas plantas em respostas a estresses físicos, químicos ou biológicos. Elas são, capazes de

impossibilita ou reduz a atividade de agentes patogênicos (LO et al., 1996). A indução para produção de fitoalexinas ocorre em resposta a penetração do fungo e pelo tratamento com indutores abióticos e bióticos, como aqueles obtidos de plantas e de fungos miceliais (STANGARLIN, 2008).

Como se aplica o agente de indução em um local da planta e os mecanismos de defesa são ativados em outras partes distantes, pressupõe-se que deva existir algum tipo de sinal químico, bioquímico, energético ou de natureza ainda desconhecida que deve ter sua origem no sítio de indução enviando para locais mais distantes numa espécie de reação em cadeia. Ou seja, quando um microrganismo patogênico invade o tecido de uma planta pode induzir mudanças drásticas na atividade metabólica das células vegetais ao redor do sítio de infecção e levar à indução de resistência. Muitos autores denominam de resistência local (KUC, 1995, ROMEIRO, 2008).

O acibenzolar-S-methyl (Bion®) já é comumente utilizado e registrado como indutor de resistência em algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) no controle da ramularia (*Ramularia areola*); batata (*Solanum tuberosum*) para controle da requeima (*Phytophthora infestans*); cacauzeiro (*Theobroma cacao*) na prevenção de vassoura-de-bruxa (*Crinipellis perniciosus*); citros (*Citrus* spp.) para evitar clorose variegada dos citros (*Xylella fastidiosa*); feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) no controle de antracnose (*C. lindemuthianum*), cretamento bacteriano comum (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*), mosaico dourado (BGMV- *Bean Golden Mosaic Virus*); melão (*Cucumis melo* L.) na prevenção de mancha aquosa (*Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*); tomateiro (*Solanum lycopersicum*) na preservação da requeima (*Phytophthora infestans*); pinta preta (*Alternaria solani*), mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*) e pinta bacteriana (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*). Tem também sido estudado na indução de resistência em outros patossistemas como *C. gloeosporioides* em frutos de mamoeiro (DANTAS, 2003; OLIVEIRA et al., 2004), Mal-do- Panamá (QUERINO et al., 2005) e mancha de Phoma em mudas de cafeeiro (NOJOSA et al., 2009), obtendo resultados satisfatórios.

4. Material e Métodos

4.1. Coleta e obtenção do extrato de folhas de *M. charantia*, *C. ferrea* e *A. colubrina*

Folhas de *M. charantia*, *C. ferrea* e *A. colubrina* foram coletadas em plantas nativas do município de Areia, PB. As folhas foram acondicionadas em sacos de papel e transportadas para o Laboratório de Fitopatologia do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba para secagem em estufa à 40 °C até a obtenção de peso contínuo (≈ 72 h). Posteriormente, foram trituradas em moinho de faca e armazenadas em sacos de polietileno à temperatura ambiente ($25\text{ °C} \pm 5$).

O pó das folhas foi levado ao Laboratório de Química de Produtos Naturais, da Universidade Federal da Paraíba, Campus I em João Pessoa, colocados em recipientes de 5 L e macerados em etanol absoluto durante 72 horas. O procedimento foi repetido por três vezes. Após a extração, o líquido extraído foi colocado em evaporador rotativo com pressão reduzida para retirada do solvente, em temperatura menor que 45 °C. O extrato bruto etanólico (EB) foi transferido para recipientes de vidro abertos para completa eliminação do solvente. Após esse período foram transferidos para dissecadores para eliminação da umidade.

4.2. Bioensaio com extrato vegetal e experimento em campo

O experimento iniciou no mês de abril de 2014 e terminou em outubro do mesmo ano. Ele foi conduzido em plantio comercial na zona rural do município de Pombos – PE, localizado na mesorregião da mata pernambucana à 66,5km da capital Recife, (Latitude: 08°08'29"S e Longitude: 35°23'45" W). A cultivar Pérola foi cultivada em fileiras duplas com espaçamento 0,90 m de comprimento x 0,40 m entre linhas x 0,40 m entre plantas e densidade de plantio de 38.400 plantas/ ha.

Os extratos vegetais utilizados para tratamento dos frutos foram: pau-ferro, angico e melão-são-caetano nas concentrações de 500, 1000, 1500 e 2000 ppm. Os demais tratamentos foram o indutor de resistência acibenzolar-S-methyl (2,0g/ha), o fungicida Tiabendazol na dosagem (750 ml/ha); (um tratamento composto por duas

aplicações do extrato vegetal de Melão-São-Caetano e duas aplicações do fungicida) e a testemunha (água destilada).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso (DBC), totalizando 16 tratamentos, sendo quatro repetições por tratamento.

Os frutos foram pulverizados desde o início da floração, e seguiu o calendário das pulverizações convencionais com o fungicida comumente utilizada pelo agricultor. Utilizou-se pulverizador costal manual (Jacto modelo PJH) com 20 L de capacidade máxima, pressão variada com a máxima de 6 kgf/cm³, bico de jato de cone. Após a colheita, os frutos foram conduzidos ao Laboratório de Fitopatologia no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Campus II- Areia, eles foram selecionados e separados para utilização em duas avaliações 1) Análise pós-colheita no 1º dia do fruto recém-colhido. 2) Severidade da doença e (avaliação diária durante cinco dias) e análises no 5º dia de vida útil do fruto.

4.3. Avaliação da severidade da fusariose em frutos de abacaxizeiro ‘Pérola’ previamente tratados no campo com extratos vegetais, indutor de resistência e fungicida

As avaliações do progresso da doença foram realizadas durante cinco dias, seguindo-se uma escala de notas, em que: (- ou 0) Ausência de tecidos necróticos; (+ ou 1) Lesões limitadas ao local da inoculação, menores que 2mm; (++) ou 2) Lesões abrangendo extensão de 3 a 9 mm; (+++ ou 3) Lesões que se estendem de 10 até 15 mm; (++++ ou 4) Lesões com mais de 15 mm (VENTURA, 1994).

4.4. Análise pós-colheita de frutos de abacaxizeiro ‘Pérola’ tratados com extrato vegetal, indutor de resistência e fungicida

As avaliações pós-colheita foram realizadas no dia da colheita dos frutos de abacaxizeiro, realizada nas primeiras horas da manhã e passados cinco dias após a colheita sendo diariamente avaliada a perda de peso.

Foram realizadas medição de pH determinado por potenciometria em eletrodo de vidro; teores de sólidos solúveis totais, por meio da refratometria, com compensação de

temperatura automática; acidez total titulável, determinada por titulação com NaOH 0,1N, expressa em porcentagem de ácido cítrico; firmeza, determinada individualmente em dois pontos distintos entre as malhas na região equatorial da infrutescência, com penetrômetro na região de inserção. Os dados foram transformados para Newtons (AOAC,1992; AOAC, 1997).

A perda de massa foi realizada a partir do 1º dia da colheita dos frutos, durante cinco dias consecutivos, pesando-se os frutos em balança semi- analítica, com capacidade para 15 kg e sensibilidade para 5 g, tomando-se como base o peso inicial.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorreu um efeito significativo no progresso da fusariose em frutos de abacaxizeiro no primeiro dia de avaliação, o extrato de melão-são-caetano (EMSC) nas concentrações de 1000, 1500 e 2000 ppm, o acibenzolar-S-methyl, o fungicida e o EMSC + Fungicida proporcionaram menores valores de severidade da doença em relação aos demais tratamentos. Do segundo ao quarto dia houve um progresso da doença em relação a severidade mas o comportamento continuou muito semelhante ao primeiro dia onde os tratamentos descritos acima se diferenciaram significativamente dos tratamentos com o extrato vegetal de pau-ferro (PF) e o angico (ANG) em todas as concentrações.

No quinto dia após a colheita, o extrato de melão-são-caetano na concentração de 1500 ppm e o acibenzolar-S-methyl, não proporcionaram redução da severidade da doença. O extrato de melão-são-caetano nas concentrações de 1000, 2000 ppm, e EMSC + Fungicida foram os menos eficientes na redução da doença comparando-se a testemunha. (Tabela 1).

Tabela 1: Severidade da fusariose em frutos de abacaxizeiro ‘Pérola’, tratados com indutores de resistência. Areia-PB, 2014.

Tratamentos	Dias após a colheita				
	1	2	3	4	5
EPF 500 ppm	3.88a	3.88ab	3.88 ab	3.88 ab	4.00a
EPF 1000 ppm	4.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a
EPF 1500 ppm	4.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a
EPF 2000 ppm	4.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a
ANG 500 ppm	4.00 a	4.00 a	4.00a	4.00 a	4.00 a
ANG 1000 ppm	4.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a
ANG 1500 ppm	4.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a
ANG 2000 ppm	3.77 a	3.77 a	3.77 a	3.77 a	3.88 a
EMSC 500 ppm	3.77 a	3.77 a	3.78 a	3.78 a	3.78 a
EMSC 1000 ppm	1.33 d	1.33 d	1.33 d	1.33 d	1.78 c
EMSC 1500 ppm	3.11 c	3.11 b	3.11 b	3.11 b	3.04 b
EMSC 2000 ppm	0.56 d	0.56 d	0.56 d	0.56 d	1.78 c
acibenzolar-S-methyl	1.78 c	1.78 c	1.78 c	1.78 c	2.89 b
Testemunha	4.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a	4.00 a
Fungicida	0.22 d	0.22 d	0.22 d	0.22 d	1.33 c
EMSC + Fung.	0.67 d	0.67 d	0.67 d	0.67 d	1.44 c
DMS	1.08	1.01	0.87	0.81	1.23
CV (%)	15.23	12.83	10.41	9.10	13.00

* Escala de notas para fusariose (*Fusarium guttiforme*), onde: (- ou 0) Ausência de tecidos necróticos; (+ ou 1) Lesões limitadas ao local da inoculação, menores que 2mm; (++) ou 2) Lesões abrangendo extensão de 3 a 9 mm; (+++) ou 3) Lesões que se estendem de 10 até 15 mm; (++++ ou 4) Lesões com mais de 15 mm (VENTURA, 1994). Médias comparadas pelo Teste de Scoott-Knott a 5% de probabilidade. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si. EPF (ppm) Diluição do extrato de pau-ferro em partes por milhão (ppm); ANG (ppm) Diluição do extrato de angico em partes por milhão (ppm); EMSC (ppm): Diluição do extrato de melão-de-são-caetano em partes por milhão (ppm); ASM: acibenzolar-S-methyl; Fungicida (Tiabendazol); (EMSC+ Fung.) extrato de melão-são-caetano com o fungicida.

SOUZA et al. (2012), utilizaram o extrato de melão-são-caetano nas concentrações 1000 e 1500 ppm e observam menor severidade da antracnose causada pelo fungo *C. gloesporioides* em frutos de mamoeiro (*C. papaya*) comparando as demais concentrações utilizadas. CELOTO et al. (2011) avaliaram o extrato de *M. charantia* no controle da antracnose em frutos de bananeira. Os autores verificaram que quando aplicados os extratos até dois dias antes da inoculação do fungo, houve redução em torno de 80% no desenvolvimento das lesões em bananas, considerando-se assim, a hipótese que possa existir a presença de substância antifúngica nos extratos de *M. charantia* sendo responsável pelo controle da antracnose. OLIVEIRA e NACIMENTO (2009) avaliando a severidade da podridão-negra (*Chalara paradoxa*) em abacaxizeiro ‘Pérola’, verificaram que no sexto, sétimo e oitavo dias após a inoculação, os frutos de abacaxizeiro tratados com melão-de-são-caetano e angico apresentaram resultados promissores no controle da podridão-negra.

A avaliação da qualidade pós-colheita os frutos tratados previamente em campo, com os extratos vegetais o acibenzolar-S-metil, fungicida e a composição extrato + fungicida, foi realizada no dia da colheita e passados cinco dias de prateleira.

Ao comparar os resultados obtidos na análise de firmeza nos frutos de abacaxizeiro, (observou-se diferença significativa entre os tratamentos) e que o extrato de melão-são-caetano (EMSC) nas concentrações 500, 1000, 1500 e 2000 ppm, acibenzolar-S-metil, EMSC + Fung proporcionaram maior firmeza quando avaliados no 1º dia, assemelhando-se ao fungicida (Tabela 2).

Observou-se também que na análise de firmeza dos frutos, a testemunha utilizando apenas água, apresentou a maior firmeza em relação aos tratamentos utilizando os extratos de pau-ferro (PF) e angico (ANG) (Tabela 2). Os extratos de angico e pau-ferro foram os menos eficientes quanto a firmeza, sendo que os tratamentos com o angico e o pau-ferro, já no primeiro dia, apresentaram-se com o maior severidade para a fusariose (Tabela 1), com deterioração avançada.

Para a avaliação de sólidos solúveis, observou-se que os tratamentos com os extratos de pau-ferro (EPF) nas concentrações de 500 e 2000 ppm, angico (ANG) nas concentrações 1000, 1500 e 2000 ppm, todas as concentrações do extrato de melão-são-caetano (EMSC), Fungicida, EMSC + Fungicida e testemunha obtiveram as maiores taxas em relação aos demais tratamentos. O acibenzolar-S-metil foi menos eficiente onde atuou negativamente, causando podridão da casca e mumificação da polpa. Com relação aos sólidos solúveis, onde os tratamentos mais eficientes foram o angico nas

concentrações de 1500 e 2000 ppm, o melão-são-caetano nas concentrações 500, 1500 e 2000 ppm, a Testemunha e o composto melão-são-caetano+Fung que se assemelharam estatisticamente ao fungicida. Os tratamentos não alteraram a ATT e o pH dos frutos de abacaxizeiro (Tabela 2).

Tabela 2: Características físico-químicas de frutos de abacaxizeiro ‘Pérola’ tratados com indutores de resistência no 1º dia após a colheita.

Tratamentos	Firmeza de polpa (N)	Sólidos solúveis (°Brix)
EPF 500 ppm	1.33 cd	11.20 ab
EPF 1000 ppm	2.50 cd	9.20 b
EPF 1500 ppm	2.00cd	9.90 b
EPF 2000 ppm	0.33 d	11.30 ab
ANG 500 ppm	2.16 cd	9.46 b
ANG 1000 ppm	2.83 cd	10.60 ab
ANG 1500 ppm	3.03 c	12.93 a
ANG 2000 ppm	1.66 cd	12.56 a
EMSC 500 ppm	11.33 ab	12.60 a
EMSC 1000 ppm	12.66 a	11.16 ab
EMSC 1500 ppm	11.33 ab	13.10 a
EMSC 2000 ppm	13.00 a	12.50 a
acibenzolar-S-methyl	13.00 a	2.80 c
Testemunha	11.06 ab	12.63a
Fungicida	13.00 a	13.16 a
EMSC + Fung.	9.96 b	12.66 a
DMS	2,68	2.58
CV (%)	12,68	7.64

Médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si. EPF (ppm) Diluição do extrato de pau-ferro em partes por milhão (ppm); ANG (ppm) Diluição do extrato de angico em partes por milhão (ppm); EMSC (ppm): Diluição do extrato de melão-de-são-caetano em partes por milhão (ppm); ASM: acibenzolar-S-methyl; Fungicida (Tiabendazol). (EMSC+ Fung.) extrato de melão-são-caetano com o fungicida.

No quinto dia útil, o Bion® e o melão-são-caetano nas concentrações 1000 e 2000 ppm proporcionaram maior firmeza aos frutos avaliados, no entanto foram iguais aos frutos tratados com o fungicida (Tabela3).

SOUZA et al. (2012) utilizando extrato de melão-são-caetano para o controle da antracnose em frutos de mamão, avaliaram que após cinco dias de vida útil a firmeza foi maior nos frutos tratados com o extrato vegetal nas concentrações de 500, 1000 e 1500 ppm e proporcionaram efeito significativo em comparação com a testemunha. A firmeza do fruto é uma das características mais importantes do ponto de vista comercial, pois afeta a qualidade e a resistência ao transporte e causa apodrecimento (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Verificou-se que os tratamentos a partir do EMSC 1000 e 2000 ppm, Fungicida e o EMSC + Fung, apresentaram altas taxas de açúcar no fruto, variando de 12.66 a 13.06 °Brix. O resultado está dentro da faixa aceitável de acordo com as exigências do mercado brasileiro para o consumo *in natura* do abacaxi 12° Brix, o mínimo para o fruto ser considerado maduro, de acordo as Normas de Classificação do Abacaxi (Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura, 2003).

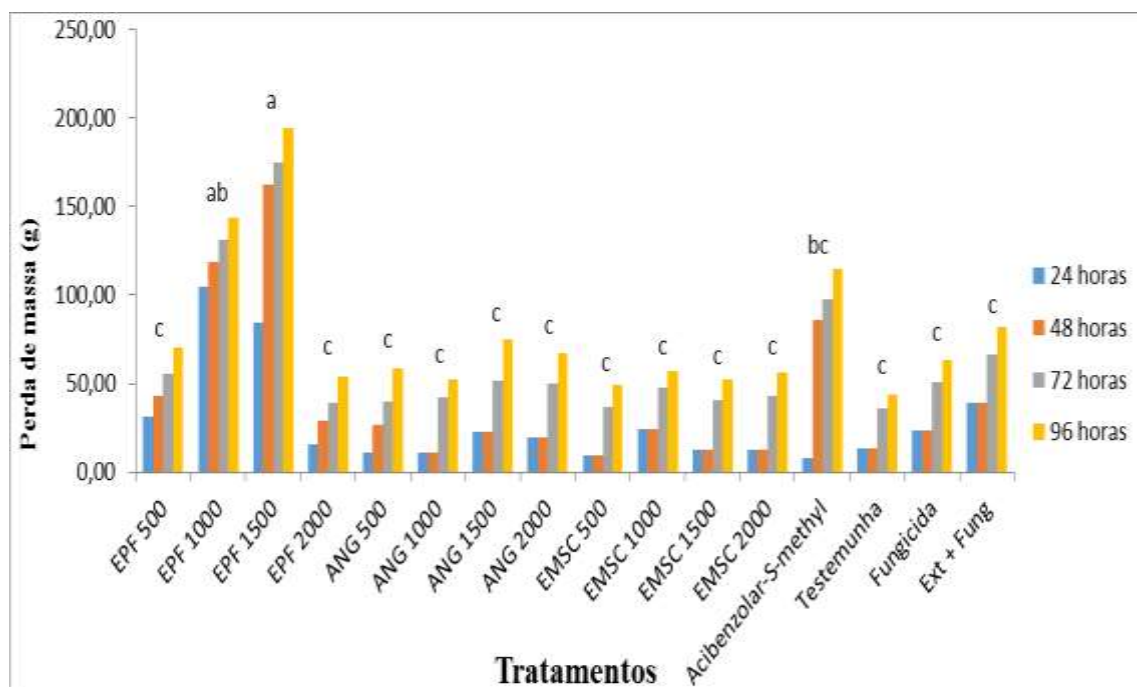
Tabela 3: Características físico-químicas de frutos de abacaxizeiro ‘Pérola’ tratados com extratos vegetais, fungicida e indutor de resistência Bion[®], 5º dia (vida de prateleira).

Tratamentos	Firmeza de polpa (N)	Sólidos solúveis (°Brix)	Acidez total (g ác. cítrico 100g ⁻¹)	pH
EPF 500 ppm	0.80 e	12.76 a	7.76 cd	4.03 b
EPF 1000 ppm	1.06 e	11.16 ab	7.86 cd	4.13b
EPF 1500 ppm	1.56 e	8.83 b	7.93 cd	4.26 b
EPF 2000 ppm	0.80 e	9.10 b	7.46 cd	3.83 b
ANG 500 ppm	0.70 e	12.73 a	7.63 cd	3.86 b
ANG 1000 ppm	0.73 e	11.80 ab	9.20 bc	4.17 b
ANG 1500 ppm	2.30 e	13.33 a	11.56 a	3.54 b
ANG 2000 ppm	0.86 e	12.96 a	6.96 cd	3.14 b
EMSC 500 ppm	7.56 cd	11.56 ab	8.86 cd	3.40 b
EMSC 1000 ppm	11.03 abc	13.10 a	4.46 e	7.75 a
EMSC 1500 ppm	8.30 bc	10.60 ab	7.40 cd	3.50 b
EMSC 2000 ppm	11.66 ab	13.06 a	4.96 e	8.13 a
acibenzolar-S-methyl	12.66 a	3.30 c	11.43 ab	4.16 b
Testemunha	3.66 de	12.86 a	6.30 cd	5.60 b
Fungicida	12.33 ab	12.66 a	6.20 d	7.63 a
EMSC + Fung.	10.36abc	12.96 a	5.20 e	7.47 a
DMS	4,05	3.09	2,89	2.39
CV (%)	14.64	8.90	12,09	12.39

Médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si. EPF (ppm) Diluição do extrato de pau-ferro em partes por milhão (ppm); ANG (ppm) Diluição do extrato de angico em partes por milhão (ppm); EMSC (ppm): Diluição do extrato de melão-de-são-caetano em partes por milhão (ppm); ASM: acibenzolar-S-methyl; Fungicida (Tiabendazol). (EMSC+ Fung.) extrato de melão-são-caetano com o fungicida.

O extrato de melão-são-caetano proporcionou menor perda de massa(g) em todas as concentrações avaliadas (Figura 1) a partir de 48h. O EPF teve efeito significativo e negativo nas concentrações de 1000 e 1500 ppm para a perda de massa dos frutos de abacaxizeiro em relação aos tratamentos avaliados. A perda de peso dos frutos resulta no enrugamento e murchamento, comprometendo as qualidades texturais e nutricionais, sendo assim, acarretando prejuízos na qualidade pós-colheita (ASSMAN et al., 2006).

Figura 1. Perda de massa de frutos de abacaxizeiro ‘Pérola’ tratados com indutores de resistências e fungicida. Areia-PB, 2014



Médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si. EPF (ppm) Diluição do extrato de pau-ferro em partes por milhão (ppm); ANG (ppm) Diluição do extrato de angico em partes por milhão (ppm); EMSC (ppm): Diluição do extrato de melão-de-são-caetano em partes por milhão (ppm); ASM: acibenzolar-S-methyl; Fungicida (Tiabendazol). (EMSC+ Fung.) extrato de melão-são-caetano com o fungicida.

RIBEIRO et al. (2010) utilizando extratos vegetais no controle da podridão peduncular (*F. subglutinans*) em frutos de abacaxizeiro da variedade ‘Pérola’ constatou perdas de massa pouco significativas quando tratado com extrato vegetal de erva-doce (*Pimpinella anisum* L.). Esses resultados foram semelhantes ao presente trabalho.

6. CONCLUSÃO

O extrato vegetal de *M. charantia* a 1000, 2000 ppm e o composto extrato vegetal + fungicida diminuiu a severidade da fusariose em frutos de abacaxizeiro;

O extrato de *M. charantia* melhorou a qualidade pós-colheita dos frutos de abacaxizeiro;

O uso do extrato vegetal de *M. charantia* influenciou positivamente na diminuição da perda de peso dos frutos.

7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. C. C. de; COÊLHO, R. S. B. Efeito de indutores químicos no controle da antracnose do maracujá amarelo pós-colheita. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 3, n.31, p.5017 (Resumo), 2006.

ALVES, G. A. R. **Sobrevivência de *Fusarium subglutinans* f. sp. *Ananás* em solos de diferentes procedências e incorporação de matéria orgânica**. 2006. 58f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2006.

AMNART, T.; CHADIN, D. Insecticidal activity of organic substance in *Momordica charantia* L. Bangkok: Kasetsart University, p. 220-221, 1983.

ANWAR, Z.; AYUB, N.; KHHAN, A. G. Antibacterial ability of extracts from arbuscular mycorrhizal roots of *Allium sativum* L. and *Momordica charantia* L. *Hamdard Medicus*, v. 43, n. 1, p. 29-33, 2000.

AOAC - Association of Official Analytical Chemists - **Official Methods of Analysis of the AOAC**. 10. ed. Washington, 1992. 1115 p.

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC International**. 16 ed. Gaithersburg: AOAC, 1997.

ARAÚJO, T.A.S.; ALENCAR, N.L.; AMORIM, E.L.C.; ALBUQUERQUE, U.P. A new approach to study medicinal plants with tannins and flavonoids contents from the local knowledge. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 120, p. 72 – 80, 2008.

ASSMANN, André Paulo et al. Armazenamento de caqui CV. ‘Fuyu’ e laranja CV. ‘Pêra’ em atmosfera modificada sob diferentes temperaturas. *Synergismus Scientifica UTFPR, Pato Branco*, v. 1, p. 1-778, 2006.

BELTING, M.; WITTRUP, A. Macromolecular drug delivery: basic principles and therapeutic applications. *Molecular Biotechnology*, v.43, p.89, 2009.

BHUTTA, A. R.; BHATTI, M. H. R.; IFTIKHAR, A. Effect of seed diffuse atesongrowthon seed-borne fungi of sunflower. *Helia*, v. 22, n. 31, p. 143-150, 1999.

BOLKAN, H. A.; DIANESE, J. C.; CUPERTINO, F.P. Pineapple flowers as principal infection sites for *Fusarium moniliforme* var. subglutinans. *Plant Dis. Reporter*, v.63, p.655- 657, 1979.

BONALDO, S. M.; PASCHOLATI, S. F.; ROMEIRO, R. S. Indução de Resistência: noções básicas e perspectivas. In: Cavalcanti, L.S.; Di Piero, R. M.; Cia, P.; Pascholati, S.F.; Resende, M.L.V.; Romeiro, R. S. (Eds.). *Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos*. Piracicaba: FEALQ, 263p. 2005.

BONALDO, S.M.Fungitoxicity, phytoalexins elicitor activity and protection of cucumber against *Colletotrichum lagenarium*, by *Eucalyptus citriodora* aqueous extract. **Fitopatologia Brasileira**, v.29, n.2, p.128-134, 2004.

BRAGA, R. Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará. Mossoró:Editora Universitária da UFRN, 540p., 1976.

BRASIL. Ministério da indústria, do comércio e do turismo. **Secretaria do comércio exterior**. Abacaxi (*Ananas comosus*) frescos ou secos. Brasília: SECEX, 2009.

CABRAL, A.G.F. Constituintes químicos de *Erythrina velutina* Will (Fabaceae). Dissertação (Mestrado) Program de Pós Graduação de Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

CABRAL, J. R. S. Cultivares de abacaxi. **Embrapa Mandioca e Fruticultura**, Cruz das Almas, 20p, 1999. (Circular técnica, 33).

CAMPOS, V.A.C. Purificação e identificação das substâncias ativas contra o fungo *Alternaria alternata*(FR.) Keissler produzidas por *Anadenanthera colubrina* (VELL.)

BRENAN (Fabaceae), Lavras, 85p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agroquímica da Universidade Federal de Lavras, 2012.

CABRAL, J.R.S et al. Efeito da autofecundação em cultivares de abacaxi. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.184-185, 2003.

CARVALHO, J.C.T.; TEIXEIRA, J.R.M.; SOUZA, P.J.C.; BASTOS, J.K.; SANTOS FILHO, D.; SARTI, S.J. Preliminary studies of analgesic and anti-inflammatory properties of *Caesalpinia ferrea* crude extract. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 53, p. 175-178, 1996.

CARVALHO, R. A.; LACERDA, J. T. D.; OLIVEIRA, E. F. de; CHOAIRY, S.A.; BARREIRO NETO, M.; SANTOS, E.S. dos. **Controle agroecológico da fusariose do abacaxi com plantas antibióticas**. João Pessoa: EMEPA, 2003.

CARVALHO, R. A.; OLIVEIRA, E. F. de; LACERDA, J. T. de; NETO, M. B.; ARAÚJO, J. X. de. **Controle alternativo da fusariose do abacaxi**. In: VI SIMPÓSIO INTERNACIONAL DO ABACAXI, 6, João Pessoa, **Resumos**, p. 96, 2007.

CELOTO, M. I. B.; PAPA, M. F. S.; SACRAMENTO, L. V. S.; CELOTO, F. J. Atividade antifúngica de extratos de plantas a *Colletotrichum gloeosporioides*. *Acta Scientiarum Agronomy*, v. 30, n. 1, p. 1-5, 2008.

CELOTO, M.I.B.; PAPA, M.F.S.; SACRAMENTO, L.V.S.; CELOTO, F.J. Atividade antifúngica de extratos de *Momordica charantia* L. sobre *Colletotrichum musae*. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v.13, n.3, p.337-341, 2011.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: Ed UFLA, 785 p, 2005.

CTENAS, M.L.B.; QUAST, D. Abacaxi. In: CTENAS, A.C. et al. (Eds.). **Frutas das terras brasileiras**. São Paulo: C2, 2000. p.41-45. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>>. Acesso em: 12 Set. 2014.

DANTAS, S.A.F. **Doenças Fúngicas Pós-colheita em frutas de amão e laranja: Ocorrência e Indução de Resistência com Elicitores Bióticos e Abióticos**. 2003.88 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2003.

DHINGRA OD; SINCLAIR JB. Basic plant pathology methods. Boca Raton: Lewis. 434p. Documentos on-line-ISSN-1808-9 9992/238. 2011.

DIAS, C. R.; SCHWAN, A. V.; EZEQUIEL, D. P.; SARMENTO, M. C.; FERRAZ, S. Efeito de extratos aquoso de plantas medicinais na sobrevivência de juvenis de *Meloidogyne incognita*. Nematologia Brasileira, v. 24, n. 2, p. 203-210, 2000.

FAOSTAT - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS STATISTICAL DATABASE. Crops data base 2010. In EMBRAPA FRUTICULTURA E MANDIOCA. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>>. Online. Acesso em: 22 Nov. 2014.

FARIA, F. A.; BUENO, C. J. STRADIOTO PAPA, M. F. Atividade fungitóxica de *Momordica charantia* L. no controle de *Sclerotium rolfsii* Sacc. **Acta Sciece Agronomica**. vol.31 n.3 Maringá July. /Sept. 2009.

FAROOQ, M.; JABRAN, Z.A; CHEEMA, A.; WAHID, K.H.M. The role of allelopathy in agricultural pest management. Pest Management Science, v. 67, p. 493-506, 2011.

FISCHER, J. **Del Monte to end pineapple production inHawaii - History of Hawaiian Pineapple**, Hawai, 2006. Disponível em: <<http://gohawaii.about.com/od/oahuhonolulu/>>. Acesso em 18 de Nov. 2014.

GUTIERREZ-LUGO, M.T., DESCHAMPS, J.D.; HOLMAN, T.R.;SUAREZ; TIMMERMAN, B.N. Lipoxigenase inhibition by anadantho flavone, a new flavonoid from the aerial parts of *Anadenanthera colubrina*. Planta Medicinal, v. 70, p. 263 – 265, 2004.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA 2010. **Banco de dados agregados**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 22 nov. 2014.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Rio de Janeiro, v.24 p.37-40, 2014. On-Line. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/servidor_arquivos_est/>. Acesso em: 22 Nov. 2014.

JUNGHANS, D. T.; BRASILEIRO, H. S.; VIEIRA, L. de J.; CABRAL, J. R. S. Identificação de marcadores RAPD ligados a um gene de efeito maior na resistência à fusariose do abacaxizeiro. In: VI SIMPÓSIO INTERNACIONAL DO ABACAXI, 6, João Pessoa, **Resumos...** p. 94, 2007.

KUĆ, J. Phytoalexins, stress metabolism, and disease resistance in plants. **Annual Review of Phytopathology**, v.33, p.275-297, 1995.

LEAL, F. Pineapple – *Ananas comosus* (Bromeliaceae). In: SMARTT, J.; SIMMONDS, N.W. **Evolution of crop plants**. Nova York: Longman Singapore, p.19-22, 1995.

LO, L. C.; WEIERGANG, I.; BONHAM, C.; HIPSKIND, J.; WOOD, K.; NICHOLSON, R. L. Phytoalexin accumulation in sorghum: identification of a methyl ether of luteolinidin. **Physiological and Molecular Plant Pathology**. v.49, p.21-31, 1996.

MAIA, G.N. Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades. São Paulo: D&Z Computação Gráfica, Leitura & Arte, 413 p, 2004.

MATOS, A. P. de; REINHARDT, D. H. R. C. Abacaxi no Brasil: características, pesquisa e perspectivas. In: VI Simpósio Internacional do Abacaxi, 6. João Pessoa. **Resumos...** p. 26, 2007.

MAZARO, S.M.; FOGOLARI, H.; WAGNER JÚNIOR, A.; CITADIN, I.; SANTOS, I. Potencial de extratos à base de *Calendula officinalis* L. na indução da síntese de

fitoalexinas e no efeito fungistático sobre *Botrytis cinerea*, in vitro. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, Campinas, v.15, n.2, p.208-216, 2013.

MEDINA, J.C. A cultura do abacaxi. In: MEDINA, J.C. et al. **Frutas tropicais 2**. São Paulo: Canton, 1978. p. 06-68.

MONTEIRO, J.M.; LINS NETO, E.M.F.; AMORIM, E.L.C.; STRATTMANN, R.R.; ARAUJO, E.L.; ALBUQUERQUE, U.P. Teor de taninos em três espécies medicinais arbóreas simpátricas da Caatinga. *Revista Árvore*, v. 29, p.999 – 1005, 2005.

MORETTO, M.P., BUCHI, D.F.; GORIN, P.A.J.; IACOMINI, M.; OLIVEIRA, B.M. Effect of anacidic heteropolysaccharide (ARAGAL) from the gum of *Anadenanthera colubrina* (Angico branco) on peritoneal macrophage functions. *Immunology Letters*, v. 89, p. 175 – 185, 2003.

NASCENTE, A.S. et al. **Cultivo do abacaxi em Rondônia**. Porto Velho, 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Abacaxi/CultivodoAbacaxiRO/autores.htm>>. Online. Acesso em: 07 de mar. 2010.

NIRENBERG, H. I.; O'DONNELL, K. New *Fusarium* species and combinations within the *Gibberella fujikuroi* species complex. **Mycologia**, v.90, n.3, p. 434-458, 1998.

NOJOSA, G. B. A. RESENDE, M. L. V.; BARGUIL, B. M.; MORAES, S. R. G.; VILAS BOAS, C. H. Efeito de indutores de resistência em cafeeiro contra a mancha de *Phoma*. **Summa phytopathol.** [Online]. vol. 35, n.1, pp. 60-62. ISSN 0100-5405. 2009.

OLIVEIRA, M. D. M.; NASCIMENTO, L. C. Avaliação da atividade de indutores de resistência abiótica, fungicida químico e extratos vegetais no controle da podridão-negra em abacaxi 'Pérola'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 84-89, 2009.

PEREIRA, E. W. L. **Eficiência de Acibenzolar-S-methyl no controle da *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* e efeito na qualidade de frutos de melão.** Mossoró-RN, 2005, 50f. (Dissertação de Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Semi-Árido, UFRSA, 2005.

PINTO, K. M. S. **Substâncias bioativas de extratos vegetais no manejo da mancha marrom de alternaria (*Alternaria alternata* f.sp. *citri*).** Areia: CCA/UFPB, 119p. 2013. (Tese de Doutorado em Agronomia).

PINTO, K.M.S.P; NASCIMENTO, L.C.; GOMES, E.C.S.; SILVA, H.F.; MIRADA, J.R. Efficiency of resistance elicitors in the management of grapevine downy mildew *Plasmopara viticola*: epidemiological, biochemical and economic aspect. *European Journal of Plant Pathology*, v. 134, p 745–754, 2012.

PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA. **Normas de classificação do abacaxi.** São Paulo: Centro de Qualidade em Horticultura, CQH/CEAGESP, 2010.

QUERINO, C. M. B.; LARANJEIRA, D.; COELHO, R. S. B.; MATOS, R. P. de. Efeito de Dois Indutores de Resistência sobre a Severidade do Mal-do-Panamá. **Fitopatologia Brasileira**, São Paulo, v. 30, p. 239-243, 2005.

RIBEIRO, Wellington Souto et al. Utilização de Extratos Naturais no Controle do Fungo Peduncular em Abacaxi Pérola Oriundos de Sapé-PB. **REVISTA AGROPECUÁRIA TÉCNICA**, v. 31, n. 2, p. 11-16, 2010.

ROCHA, E.A.L.S.S.; CARVALHO, A.V.O.R.; ANDRADE, S.R.A.; MEDEIROS, A.C.D.; TROVAO, D.M.B.M.; COSTA, E.M.M.B. Potencial antimicrobiano de seis plantas do semiárido paraibano contra bactérias relacionadas à infecção endodôntica. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, v. 34, n. 3, p. 351-355, 2013.

ROMEIRO, R. S. Indução de resistência em plantas a patógenos. In: Pascholati, S.F.; Leite, B.; Stangarlin, J.R.; Cia, P. (Eds.). **Interação Planta-Patógeno: Fisiologia, Bioquímica e Biologia Molecular**. Piracicaba, SP, p.411-429, 2008.

ROZWALKA, L. C.; LIMA, M. L. R. Z. C.; MIO, L. L. M.; NAKASHIMA, T; **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 301-307, 2008.

SAXENA, A. R.; YADAV, R. K.; YADAV, H. L.; SAHANI, R.; SAXENA, M.; KIRTI, R. Investigation of antifungal activity in higher plants for in vitro control of *Cercosporidium personatum*, the casual organism of tikka disease of groundnut. *Neo Botânica*, v. 10, n. 1-2, p. 21-30, 2002.

SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; STANGARLIN, J. R.; CRUZ, M. E. Uso de extratos vegetais no controle de fungos fitopatogênicos. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 30, n.1/2, p. 129-137, 2000.

SILVA, J. G.; MELO, R. P.; ARAÚJO, J.D. M.; PESSOA, M. N. G.; ALBIERO, D.; MONTEIRO, L. A. Avaliação de extrato de melão-são-caetano (*Momordica charantia* L.) como medida alternativa de controle a fungos fitopatogênicos. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, Dez. 2011.

SILVA, S.; TASSARA, H. Abacaxi. In: SILVA, S.; TASSARA, H. **Frutas no Brasil**. São Paulo: Nobel. p.25-27, 2001.

SIMÃO, S. O abacaxizeiro. In: SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, p.249-288, 1998.

SOARES, A. M. S.; MACHADO, O. L. T. Defesa de plantas: sinalização química e espécies reativas de oxigênio. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**, v.1, n.9, 2007.

SOUSA, L. S. S.; SOARES, A. C. F. Efeito “*In Vitro*” Do Extrato Aquoso De Nim (*Azadirachta indica*) E Alho (*Allium sativum* L.) Em *Aspergillus niger*. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.4, n.2, 2009.

SOUZA, C.B; B.B.; AZEVEDO, P.V. Crescimento e Rendimento do Abacaxi nas Condições Climáticas dos Tabuleiros Costeiros do Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.2, p.134-141, 2007.

SOUZA, W. C. O.; VIDAL, J. M.; SANTOS, T. S; SOUZA, W. J. S.; MARINHO, C. O.; NASCIMENTO, L.C. **Controle da Antracnose e Qualidade Pós-Colheita de Mamão com a Utilização de Extrato Vegetal, Indutor de Resistência e Fungicida.** Bento Gonçalves-RS. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2012.

STANGARLIN, J. R.; KUHN, O. J.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F. Controle de doenças de plantas por extratos de origem vegetal. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v.16, p.265-304, 2008.

SRIVASTAVA, U. S.; NERALIYA, S. Larvicidal activity of plant extracts on filaria mosquito *Culexquinque fasiatus*. Proceedings of the National Academy of Sciences India Section B Biological Sciences, v. 67, n. 2, p. 111-115, 1997.

THOMAS, G.; ARAÚJO, C.C.; SOUZA, O.S. Avaliação das atividades antiinflamatória, analgésica e antipirética dos extratos aquosos de *Caesalpinia ferrea*, *Plantago major*, *Polygonu macree* *Pterodonpolygae florus*. Tenth Brazilian Symposium in Medicinal Plants. São Paulo, Brasil. 1988.

VENTURA, J. A.; ZAMBOLIM, L. Etiologia e disseminação da doença. In: RUGGIERO, C. et al (Ed.). **Controle integrado da fusariose do abacaxizeiro.** Jaboticabal, SP: FUNEP, 1994. p. 15-23.

VENTURA, J. A. & ZAMBOLIM, L. Controle das doenças do abacaxizeiro. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do; MONTEIRO, A. J. A.; COSTA, H. **Controle de doenças de plantas: fruteiras.** Viçosa: UFV, p. 445-510. 2002.

VENTURA, J.A. et al. 'Vitoria': new pineapple cultivar resistant to fusariose. **Acta Horticulturae**, The Hague, v.822, p.51-56, 2009.